

12 APR 2003

BUNDE REPUBLIK DEUTSCHLAND
PCT/DE 03/02296
10/531065

BEST AVAILABLE COPY

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 18 AUG 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 48 249.7

Anmeldetag: 16. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Koenig & Bauer Aktiengesellschaft, Würzburg/DE

Bezeichnung: Trockner für eine Materialbahn

IPC: F 26 B, B 41 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
im Auftrag

Stech



3

Beschreibung

Trockner für eine Materialbahn

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Trockner für eine Materialbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Wenn eine solche Papierbahn unmittelbar nach dem Bedrucken, ohne dass die Druckfarbe Zeit gehabt hat, zu trocknen, in einem Falzapparat verarbeitet wird, so besteht die Gefahr, dass im Kontakt mit den Walzen des Falzapparates Farbe verwischt oder durch den Kontakt zwischen mehreren gemeinsam im Falzapparat verarbeiteten Materialbahnen von einer Bahn zur anderen übertragen wird. Moderne Druckmaschinen erreichen so hohe Bahngeschwindigkeiten, dass die Zeitspanne zwischen dem Bedrucken eines Bahnabschnitts und dessen Eintreffen am Falzapparat nur kleine Sekundenbruchteile misst. In dieser Zeitspanne ist eine ausreichende Trocknung der Farbe nicht möglich, wenn sie nicht durch technische Hilfsmittel beschleunigt wird.

Trockenvorrichtungen zum Trocknen einer frisch bedruckten Materialbahn sind z. B. aus DE 41 33 555 A1 oder DE 44 29 891 A1 bekannt.

DE 41 33 555 A1 beschreibt eine Tiefdruckmaschine mit mehreren Druckwalzen für den Mehrfarbendruck, bei der eine Materialbahn nach dem Passieren jeder einzelnen Druckwalze einen an mehreren Walzen umgelenkten Transportweg durchläuft, an dem Trocknungseinrichtungen angeordnet sind. Dabei ist der Verlauf des Transportwegs so gewählt, dass die ersten Umlenkwalzen, die die Materialbahn nach einem Durchgang durch einen Druckspalt passiert, die unbedruckte Rückseite der Bahn berühren. Erst wenn die Bahn die Trockeneinrichtungen passiert hat und keine Gefahr des Verwischens von Farbe durch Kontakt mit einer Umlenkwalze mehr besteht, folgen Umlenkwalzen, die auch die bedruckte Oberfläche der Bahn berühren.

Bei Druckmaschinen für beidseitiges Drucken ist die aus DE 41 33 555 A1 bekannte Konstruktion nicht anwendbar, da ein Kontakt der frisch bedruckten Bahn mit einer Umlenkwalze oder einer beliebigen anderen Oberfläche vermieden werden sollte, solange die Druckfarbe nicht vollständig getrocknet ist.

DE 44 29 891 A1 verwendet daher zum Trocknen einer vorder- und rückseitig bedruckten Bahn einen langgestreckten Trockenofen, den die Bahn geradlinig durchläuft. Es wäre an sich wünschenswert, die Bahn in der gleichen Richtung, in der sie aus dem Druckwerk austritt, vertikal nach oben, durch den Trockenofen führen zu können, um so einen Kontakt der noch nicht vollständig getrockneten Bahn mit einer Umlenkwalze zu vermeiden. Eine solche Anordnung würde jedoch eine Bauhöhe von vielen Metern erreichen. Eine solche Maschine wäre daher nur schwer in einer Halle unterzubringen. Um dies zu vermeiden und den Trockenofen horizontal anbringen zu können, wird eine Umlenkwalze zwischen dem Ausgang des Druckwerks und dem Eingang des Trockenofens in Kauf genommen. Die in der genannten Schrift beschriebene Anordnung mit horizontal orientiertem Trockenofen benötigt zwar keine extremen Hallenhöhen für ihre Unterbringung, dafür aber eine erhebliche Standfläche, da eine Länge des Trockenofens von mehreren Metern erforderlich ist, um eine zum Trocknen der Farbe ausreichende Verweilzeit der bedruckten Materialbahn in dem Trockenofen zu erreichen. Ein Teil dieser Fläche kann zwar genutzt werden, um unterhalb des Trockenofens Rollenwechsler für das Druckwerk unterzubringen; um den Platzbedarf einer solchen Druckanlage zu reduzieren, ist es dennoch erforderlich, die Länge des Trockenofens reduzieren zu können. Diese Anforderung stellt sich in umso höherem Maße, je höher die Bahngeschwindigkeiten in der Druckanlage sind. Um bei steigender Bahngeschwindigkeit eine ausreichende Trocknung zu garantieren, muss nämlich bei der bekannten Konstruktion die Länge des Ofens proportional zur Bahngeschwindigkeit vergrößert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Trockner für eine Materialbahn zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass der Trockner sehr kompakt gebaut werden kann und dabei keine Umlenkwalzen aufweist bzw. benötigt, die mit der Materialbahn vor ihrer vollständigen Trocknung in Kontakt kommen. Dies wird erreicht, indem anstelle von Umlenkwalzen mit Luftaustrittsöffnungen versehene gekrümmte Umlenkflächen am Durchgangskanal des Trockners zum Einsatz kommen. Indem zwischen den Umlenkflächen und der sie umschlingenden Materialbahn durch aus den Öffnungen austretende Luft ein Luftkissen erzeugt wird, wird eine extrem reibungsarme Führung der Materialbahn ermöglicht und ein Kontakt der Materialbahn mit einer Oberfläche, der zu einem Verwischen von Farben führen könnte, verhindert. Um ein gleichmäßiges Luftkissen zwischen der Umlenkfläche und der Materialbahn zu erzeugen, ist es wünschenswert, dass die Umlenkfläche einen in Bahnlaufrichtung variablen Krümmungsradius aufweist, der an einer Scheitellinie der Umlenkfläche minimal ist und zu den Rändern der Umlenkfläche hin jeweils zunimmt. Eine solche Umlenkfläche kann insbesondere einen hyperbolischen Querschnitt (insbesondere bei Umlenkwinkeln von 90°) oder einen halbelliptischen Querschnitt aufweisen.

Luftaustrittsöffnungen sind vorzugsweise entlang der Scheitellinie der Umlenkfläche angeordnet.

Mit Hilfe einer Mehrzahl derartiger Umlenkflächen kann eine zu trocknende Materialbahn in einem kompakten Volumen über eine große Länge geführt werden, so dass auch bei hohen Bahngeschwindigkeiten lange Verweildauern in dem Trockner erreichbar sind. Um die Trocknungswirkung zu intensivieren, verfügt der Trockner vorzugsweise über an dem Durchgangskanal angeordnete Wärmequellen, z. B. in Form von Wärmestrahlern.

Die Trocknungswirkung kann auch durch Luftbewegung intensiviert werden, deshalb sind zweckmäßigerweise an dem wenigstens einen geradlinigen Abschnitt des Durchgangskanals auf die Materialbahn ausgerichtete Luftaustrittsdüsen vorgesehen. Diesen Luftaustrittsdüsen kann vorteilhafterweise eine Heizeinrichtung in einer Versorgungsleitung der Düsen, zum Erwärmen der durch sie austretenden Luft, zugeordnet sein. Bei der Heizeinrichtung kann es sich insbesondere um einen Brenner handeln.

Bei einem Trockner, in dessen Durchgangskanal eine Mehrzahl von mit Luftaustrittsdüsen versehenen Abschnitten vorhanden ist, ist vorzugsweise in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn stromaufwärts gelegenen Abschnitts eine Heizeinrichtung vorgesehen, während in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn stromabwärts gelegenen Abschnitts eine solche Heizeinrichtung fehlt. Während in dem stromaufwärts gelegenen Abschnitt die Materialbahn so erwärmt und damit die Trocknung intensiviert wird, ermöglicht der stromabwärts gelegene Abschnitt eine schnelle Abkühlung der Materialbahn.

Zum Antreiben des Luftstroms durch die Düsen kann eine Druckpumpe an einer Versorgungsleitung der Düsen angeordnet sein; statt dessen oder zusätzlich ist es aber auch denkbar, eine Saugpumpe zum Erzeugen eines Unterdrucks im Durchgangskanal vorzusehen. Ein solcher Unterdruck erleichtert zum einen die Trocknung durch Herabsetzen der Siedetemperatur der zu verdampfenden Farbbestandteile; außerdem kann auch er dazu dienen, einen Luftstrom durch die Düsen anzutreiben.

Um eine große Bahnlänge bei kompakter Bauform zu erreichen, weist der Durchgangskanal vorzugsweise wenigstens zwei von der Materialbahn in entgegengesetzten Richtungen durchlaufene Abschnitte auf. Dabei verläuft vorzugsweise

ein erster Abschnitt von einem Eingang des Trockners über eine erste Entfernung in eine erste Richtung und ein daran über eine Umlenkfläche anschließender Abschnitt über eine zweite Entfernung, die größer als die erste ist, in die Gegenrichtung. Der Trockner erstreckt sich somit vom Eingang aus in zwei entgegengesetzte Richtungen, was die Montage des Trockners auf einem Druckwerk vereinfacht, auch wenn der Trockner in besagter Richtung bzw. in Gegenrichtung über das Druckwerk hinausragt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 und 2 jeweils schematische Schnitte durch eine Umlenkfläche zum berührungslosen Umlenken einer Materialbahn;

Fig. 3 ein Prinzipschema eines Trockners;

Fig. 4 bis 7 jeweils Ausgestaltungen von auf einem Druckwerk montierten Trockner gemäß der Erfindung.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch eine Umlenkfläche 01, im folgenden auch als Luftsattel 01 bezeichnet, zum Umlenken einer Materialbahn 07, z. B. Papierbahn um einen Winkel von 180°. Der Luftsattel 01 hat ein sich in Querrichtung der Materialbahn 07 (der Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene) erstreckendes Gehäuse 02 in Form einer entlang ihres kurzen Durchmessers halbierten Ellipse. Das Gehäuse 02 kann z. B. aus einem Stahlblech, einer steifen Kunststoffplatte oder dergleichen bestehen. Der Querschnitt des Gehäuses 02 ist in Bezug auf eine Ebene A symmetrisch, die das Gehäuse 02 entlang einer Scheitellinie 03 schneidet. Entlang der Scheitellinie 03 ist das

8

Gehäuse 02 mit einer Mehrzahl von Luftaustrittsöffnungen 04 versehen, die mit einem Druckluftkanal 06 kommunizieren, der sich im Inneren des Gehäuses 02 in dessen Längsrichtung erstreckt. Aus den Luftaustrittsöffnungen 04 austretende Druckluft verteilt sich zwischen dem Gehäuse 02 und einer um das Gehäuse 02 herumgeschlungenen Materialbahn 07 und bildet so ein Luftkissen, welches die Materialbahn 07 von der Oberfläche des Gehäuses 02 beabstandet hält. Der zum Aufrechterhalten eines Luftkissens mit einer Dicke von typischerweise 0,3 bis 0,5 mm erforderliche Überdruck zwischen dem Gehäuse 02 und der Materialbahn 07 ist eine Funktion der Spannung der Materialbahn 07. Es können daher Drucksensoren an der von der Materialbahn 07 umschlungenen Oberfläche des Gehäuses 02 oder auch im Druckluftkanal 06 vorgesehen werden; anhand von deren Messwerten die Bahnspannung gesteuert und gegebenenfalls, wenn der erfasste Druck einen Bahnriss oder sonstigen Fehler anzeigt, ein Nothalt einer Maschine, die die Umlenkoberfläche enthält, eingeleitet werden kann.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt analog dem der Fig. 1 durch einen Luftsattel 01 mit 90° Umlenkwinkel. Das Funktionsprinzip ist das gleiche wie beim Luftsattel 01 aus Fig. 1; durch den Druckluftkanal 06 und entlang einer Scheitellinie 03 des Gehäuses 02 angeordnete Luftaustrittsöffnungen 04 austretende Luft verteilt sich zwischen der Oberfläche des Gehäuses 02 und einer dieses umschlingenden Materialbahn 07 und erzeugt so ein Luftkissen, dass eine im wesentlichen reibungsfreie Förderung der Materialbahn 07 ermöglicht.

Abweichend von den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 könnte ein Halbluftsattel auch einen asymmetrischen Querschnitt haben. In einem solchen Fall ist die Scheitellinie 03 des Gehäuses 02 definiert als diejenige Linie an der Oberfläche des Gehäuses 02, an der diese eine gedachte Ebene berührt, die auf der Summe F_z der auf die Materialbahn 07 vor und hinter der Umlenkfläche 01 wirkenden Zugkraftvektoren F_v ; F_R senkrecht steht. Durch diese Anordnung wird der zum Aufbau eines Luftkissens erforderliche Luftdurchsatz der Umlenkfläche minimiert.

Fig. 3 zeigt ein Schema eines mit Luftsätteln 11; 12; 13 gemäß Fig. 1 bzw. 2 ausgestatteten Trockners. Eine zu trocknende Materialbahn 07 wird an einer Umfangsfläche 11, z. B. einen Luftsattel 11, z. B. einem Eingangs-Luftsattel 11 um 90° umgelenkt, erstreckt sich geradlinig durch einen Durchgangskanal 08, z. B. Spalt 08 zwischen zwei mit Luftaustrittsdüsen versehenen Platten 14, umschlingt eine Umfangsfläche 12, z. B. einen Luftsattel 12, z. B. einen 180°-Luftsattel 12, verläuft durch einen zweiten Spalt 08 zu einer Umfangsfläche 13, z. B. Luftsattel 13, z. B. einem Ausgangs-Luftsattel 13 und verlässt von dort aus den Trockner in horizontaler Richtung. Die mit Luftaustrittsdüsen versehenen Platten 14 begrenzen jeweils Kammern 16, die wie die Druckluftkanäle 06 der Luftsättel 11; 12; 13 mit einer Druckpumpe verbunden sind. In Fig. 3 sind zwei Druckpumpen 17; 18 dargestellt, von denen eine die Luftsättel 11; 12; 13 und die andere die Kammern 16 versorgt. Die Luftsättel 11; 12; 13 müssen nämlich mit einem höheren Druck versorgt werden als die Kammern 16. Im Prinzip wäre es natürlich auch möglich, Luftsättel 11; 12; 13 und Kammern 16 über eine gemeinsame Druckpumpe zu versorgen und dabei Strömungswiderstände von der Druckpumpe zu den Luftsätteln 11; 12; 13 bzw. den Kammern 16 führenden Versorgungsleitungen auszunutzen, um erstere mit einem höheren Überdruck als letztere zu versorgen.

Fig. 4 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines auf einem Druckwerk 21 montierten Trockners 22. Ein Durchgangskanal für vertikal von unten aus dem Druckwerk 21 kommende bedruckte Materialbahn 07 umfasst einen Luftsattel 11, z. B. einen 90°-Luftsattel 11 und einen horizontal orientierten Spalt 08 zwischen mit Luftaustrittsdüsen versehenen Platten 14. Die Platten 14 bilden ein bis auf die Düsen und einen Ein- und Austrittsschlitz für die Materialbahn 07 im Wesentlichen dichtes Gehäuse, an das eine Saugpumpe 26 angeschlossen ist, um in dem Spalt 08 einen Unterdruck zu erzeugen. Der Unterdruck bewirkt das Nachströmen von Frischluft in den Spalt 08 über Versorgungsleitungen 27, die hier durch Zwischenräume zwischen den Platten 14 und einem äußeren Gehäuse 28 des Trockners 22 gebildet sind. Bei der hier betrachteten

Ausgestaltung strömt Frischluft im wesentlichen über einen Ausgang 24 des Trockners 22, aus dem die Materialbahn 07 herausgeführt ist, nach. Die Frischluft kann durch eine (in der Fig. 4 nicht dargestellte) Heizeinrichtung vorgewärmt sein. Die aus dem Ausgang 24 austretende Materialbahn 07 umschlingt eine Kühlwalze 29 und erreicht schließlich einen Falzapparat 31.

Eine weiterentwickelte Ausgestaltung ist in Fig. 5 gezeigt. Das Druckwerk 21 ist das gleiche wie bei der Ausgestaltung der Fig. 4. Es umfasst zwei Baugruppen 32, 33, die jeweils auf eine gleiche Seite der Materialbahn 07 drückende Plattenzylinder enthalten, und die in einem Rahmen 34 auseinanderfahrbar sind, um den Zugang zu den Plattenzylindern zu ermöglichen.

Das Gehäuse 28 des Trockners 22 erstreckt sich über die gesamte Breite des Rahmens 34. Der Eingang 23 für die Materialbahn 07 liegt in etwa mittig an der Unterseite des Gehäuses 28. Ein an ihm angeordneter 90°-Luftsattel 11 lenkt die vom Druckwerk 21 kommende Materialbahn 07 in einen ersten horizontalen geradlinigen Abschnitt 36 des Durchgangskanals des Trockners 22, der sich ausgehend vom Eingang 23 in eine vom Falzapparat 31 fort führende Richtung erstreckt. Der Abschnitt 36 geht an einem 180°-Luftsattel 12 in einen zweiten horizontalen geradlinigen Abschnitt 37 über, der die Materialbahn 07 in entgegengesetzter Richtung zu einem dem Falzapparat 31 benachbarten Ausgang 24 führt. Von dort verläuft die Materialbahn 07 über eine Kühlwalze 29 zum Falzapparat 31.

Die Abschnitte 36; 37 des Durchgangskanals 08 sind hier jeweils von Leitblechen 38 begrenzt, die einen am Ausgang 24 in das Gehäuse 28 des Trockners 22 eindringenden, von einer nicht dargestellten Pumpe angetriebenen Frischluftstrom eng benachbart zur Materialbahn 07 führen. Der Frischluftstrom, der wiederum vorgewärmt sein kann, streicht mit hoher Geschwindigkeit entlang der Materialbahn 07 und sorgt so für eine wirksame Trocknung. Bei der hier gezeigten Ausgestaltung befindet sich ein Luftauslass 42 an der

dem Ausgang 24 gegenüberliegenden Stirnseite des Gehäuses 28, und das untere der zwei Leitbleche 38, die den Abschnitt 37 begrenzen, ist in Höhe des Eingangs 23 unterbrochen, so dass sich der Luftstrom aufteilen und einen Teil von ihm den Luftauslass 42 entlang des ersten Abschnitts 36 erreichen kann. Selbstverständlich wäre es auch möglich, den Luftauslass 42 am Eingang 23 für die Materialbahn 07 vorzusehen, um so den Luftstrom zu zwingen, den Durchgangskanal 08 auf seiner gesamten Länge zu durchströmen.

Bei einer Variante dieser Ausgestaltung erfolgt die Luftzufuhr zu den geradlinigen Abschnitten 36; 37 wie bei der Ausgestaltung der Fig. 4 über durch die Leitbleche 38 vom Durchgangskanal abgetrennte Kammern 39 und in den Leitblechen 38 gebildete Düsen.

Die Ausgestaltung der Fig. 6 unterscheidet sich von der der Fig. 5 darin, dass im ersten Abschnitt 36 des Durchgangskanals 08 und in der vom Falzapparat 31 entfernten Hälfte des zweiten Abschnitts 37 die Leitbleche 38 durch Anordnungen von Wärmestrahlern 41, z. B. durch elektrisch betriebene Heizstäbe, ersetzt sind. Eine (nicht dargestellte) Pumpe treibt einen Frischluftstrom an, der das Gehäuse 28 des Trockners 22 vom Ausgang 24 zu einem an einer gegenüberliegenden Stirnseite des Gehäuses 28 gebildeten Luftauslass 42 durchströmt. Die zuströmende Frischluft braucht bei dieser Ausgestaltung nicht vorgewärmt zu sein, im Gegenteil dient sie dazu, in der rechten Hälfte des Abschnitts 37 die Materialbahn 07 im Gegenstrom zu kühlen, so dass auf eine Kühlwalze 29 zwischen dem Trockner 22 und dem Falzapparat 31 verzichtet werden kann.

Eine Ausgestaltung für hohe Trockenleistung ist in Fig. 7 gezeigt. Bei dieser Ausgestaltung sind, wie bereits in Fig. 3 gezeigt, die Abschnitte des Durchgangskanals 08, hier mit 36.1 bis 36.5 bezeichnet, von Kammern 16.1 bis 16.5 umgeben, deren dem Durchgangskanal 08 zugewandte Wandplatten mit Luftaustrittsdüsen versehen sind. Es sind insgesamt fünf Abschnitte vorgesehen, wobei die Kammern 16.1; 16.2; 16.3 der drei bezogen auf die Transportrichtung der Materialbahn 07 stromaufwärts im Trockner 22

gelegenen Abschnitte 36.1; 36.2; 36.3 mit Heißgasen eines Brenners versorgt werden und die Kammern 16.4; 16.5 der stromabwärts gelegenen Abschnitte 36.4; 36.5 mit nicht erwärmter Frischluft versorgt werden, um die Materialbahn 07 noch vor dem Erreichen einer Gruppe von Kühlwalzen 29 vorzukühlen. Die Leistung eines solchen Trockners 22 ist ausreichend für Heatset-Trocknung.

Die Tatsache, dass der Trockner 22 auf einem Druckwerk 21 montiert werden kann, ohne dessen Platzbedarf oder den erforderlichen Abstand zu anderen Maschinen zu vergrößern, prädestiniert den Trockner 22 speziell für die Nachrüstung von bereits installierten Zeitungsdruckmaschinen. So wird die Möglichkeit geschaffen, auf solchen Maschinen auch höherwertige Papiere mit geringerer Saugfähigkeit als übliches Zeitungspapier, insbesondere Papiere mit gestrichener Oberfläche, zu bedrucken. Das Anwendungsgebiet derartiger Druckmaschinen wird so erweitert, so dass sie auch zu Tageszeiten genutzt werden können, zu denen keine Zeitungen zu drucken sind. Die Wirtschaftlichkeit einer solchen Druckmaschine lässt sich dadurch erheblich steigern.

Bezugszeichenliste

- 01 Umlenkfläche, Luftsattel
- 02 Gehäuse
- 03 Scheitellinie
- 04 Luftaustrittsöffnung
- 05 –
- 06 Druckluftkanal
- 07 Materialbahn
- 08 Druckgangskanal, Spalt
- 09 –
- 10 –
- 11 Umlenkfläche, Luftsattel, Eingangs-Luftsattel, 90°-Luftsattel
- 12 Umlenkfläche, Luftsattel, 180°Luftsattel
- 13 Umlenkfläche, Luftsattel, Ausgangs-Luftsattel
- 14 Platten
- 15 –
- 16 Kamme
- 17 Druckpumpe
- 18 Druckpumpe
- 19 –
- 20 –
- 21 Druckwerk
- 22 Trockner
- 23 Eingang
- 24 Ausgang
- 25 –
- 26 Saugpumpe
- 27 Versorgungsleitung

- 28 Gehäuse, äußeres
- 29 Kühlwalze
- 30 —
- 31 Falzapparat
- 32 Baugruppe (21)
- 33 Baugruppe (21)
- 34 Rahmen
- 35 —
- 36 Abschnitt, geradliniger, erster
- 37 Abschnitt, geradliniger, zweiter
- 38 Leitblech
- 39 Kammer
- 40 —
- 41 Wärmestrahler
- 42 Luftauslass

A Ebene

F_z Summe

F_v Zugkraftvektor

F_R Zugkraftvektor

36.1 Abschnitt

36.2 Abschnitt

36.3 Abschnitt

36.4 Abschnitt

36.5 Abschnitt

16.1 Kammer

16.2 Kammer

16.3 Kammer

16.4 Kammer

16.5 Kammer

Ansprüche

1. Trockner zum Trocknen einer Materialbahn (07), mit einem Durchgangskanal (08) für die Materialbahn (07), in welchem die Trocknung stattfindet und der wenigstens einen geradlinigen Abschnitt (36; 37) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Eingang (23) und/oder einem Ausgang (24) und/oder zwischen zwei von der Materialbahn (07) in unterschiedlichen Richtungen durchlaufenen Abschnitten (36; 37) des Durchgangskanals (08) eine von der Materialbahn (07) umschlungene, mit Luftaustrittsöffnungen (04) versehene gekrümmte Umlenkfläche (01; 11; 12; 13) angeordnet ist.
2. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkfläche (01) einen in Bahnaufrichtung variablen Krümmungsradius aufweist, der an einer Scheitellinie (03) der Umlenkfläche (01) minimal ist und zu den Rändern der Umlenkfläche hin zunimmt.
3. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftaustrittsöffnungen (04) entlang einer Scheitellinie (03) der Umlenkfläche (01) angeordnet sind.
4. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Durchgangskanal (08) Wärmequellen (41) angeordnet sind.
5. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem wenigstens einen geradlinigen Abschnitt (36; 37) des Durchgangskanals (08) auf die Materialbahn (07) ausgerichtete Luftaustrittsdüsen angeordnet sind.
6. Trockner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Heizeinrichtung in einer Versorgungsleitung der Düsen angeordnet ist.

14

7. Trockner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung ein Brenner ist.
8. Trockner nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchgangskanal (08) eine Mehrzahl von mit Luftaustrittsdüsen versehenen Abschnitten (36; 37) aufweist, wobei in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn (07) stromaufwärts gelegenen Abschnitts (36; 37) eine Heizeinrichtung vorgesehen ist und in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn (07) stromabwärts gelegenen Abschnitts eine Heizeinrichtung fehlt.
9. Trockner nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckpumpe (16) an einer Versorgungsleitung der Düsen angeordnet ist.
10. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Saugpumpe (26) zum Erzeugen eines Unterdrucks im Durchgangskanal (08).
11. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchgangskanal (08) wenigstens zwei von der Materialbahn (07) in entgegengesetzten Richtungen durchlaufene Abschnitte (36; 37) aufweist.
12. Trockner nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Abschnitt (36) von einem Eingang (23) des Trockners (22) über eine erste Entfernung in eine erste Richtung verläuft und ein daran über eine Umlenkfläche (12) anschließender Abschnitt (37) über eine zweite Entfernung, die größer als die erste ist, entgegengesetzt zur ersten Richtung verläuft.
13. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

er auf einem Druckwerk (21) mit vertikaler Bahnführung angeordnet ist und das sein Durchgangskanal (08) wenigstens einen eine von dem Druckwerk (21) zugeführte Materialbahn (07) horizontal führenden geradlinigen Abschnitt (36; 37) aufweist.

Zusammenfassung

Bei einem Trockner zum Trocknen einer Materialbahn, mit einem Durchgangskanal für die Materialbahn, in welchem die Trocknung stattfindet und der wenigstens einen geradlinigen Abschnitt aufweist, ist an einem Eingang und/oder einem Ausgang und/oder zwischen zwei von der Materialbahn in unterschiedlichen Richtungen durchlaufenen Abschnitten des Durchgangskanals eine von der Materialbahn umschlungene, mit Luftaustrittsöffnungen versehene gekrümmte Umlenkfläche angeordnet.

19

1/3

Fig. 1

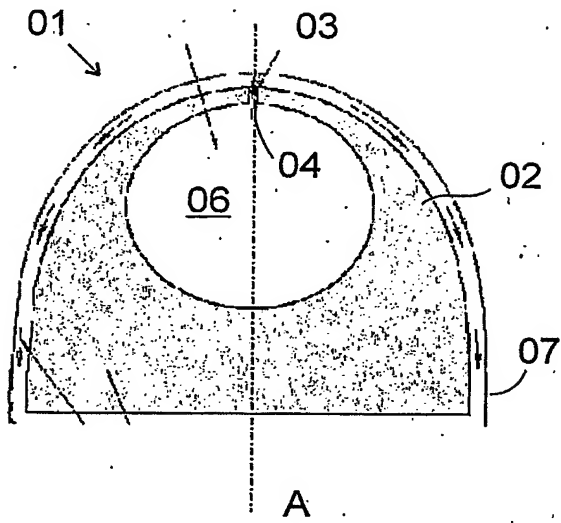


Fig. 2

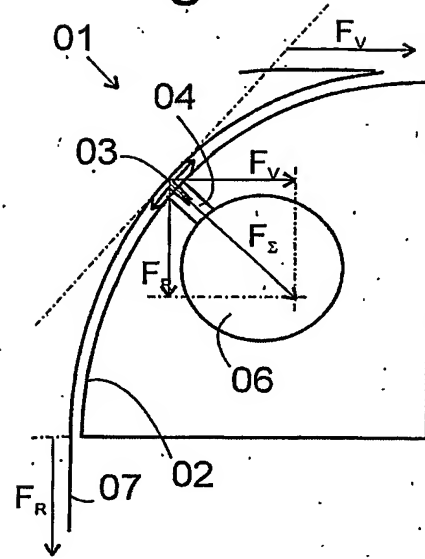


Fig. 3

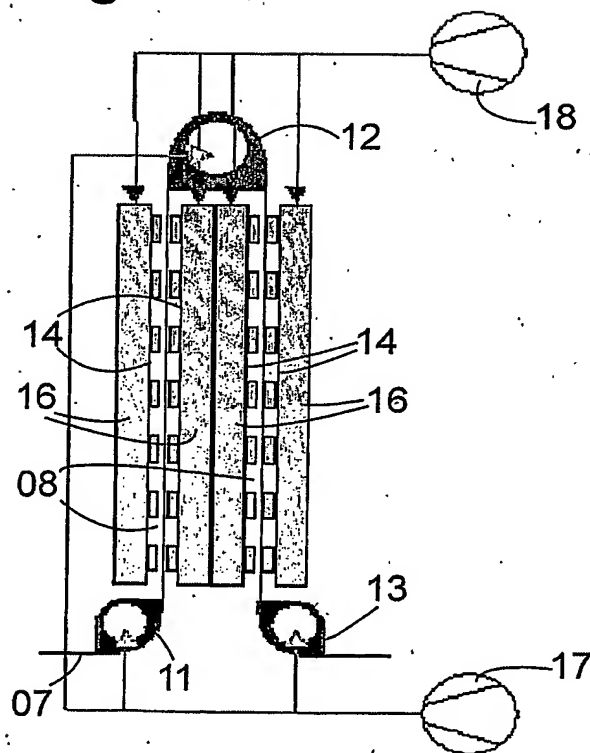


Fig. 4

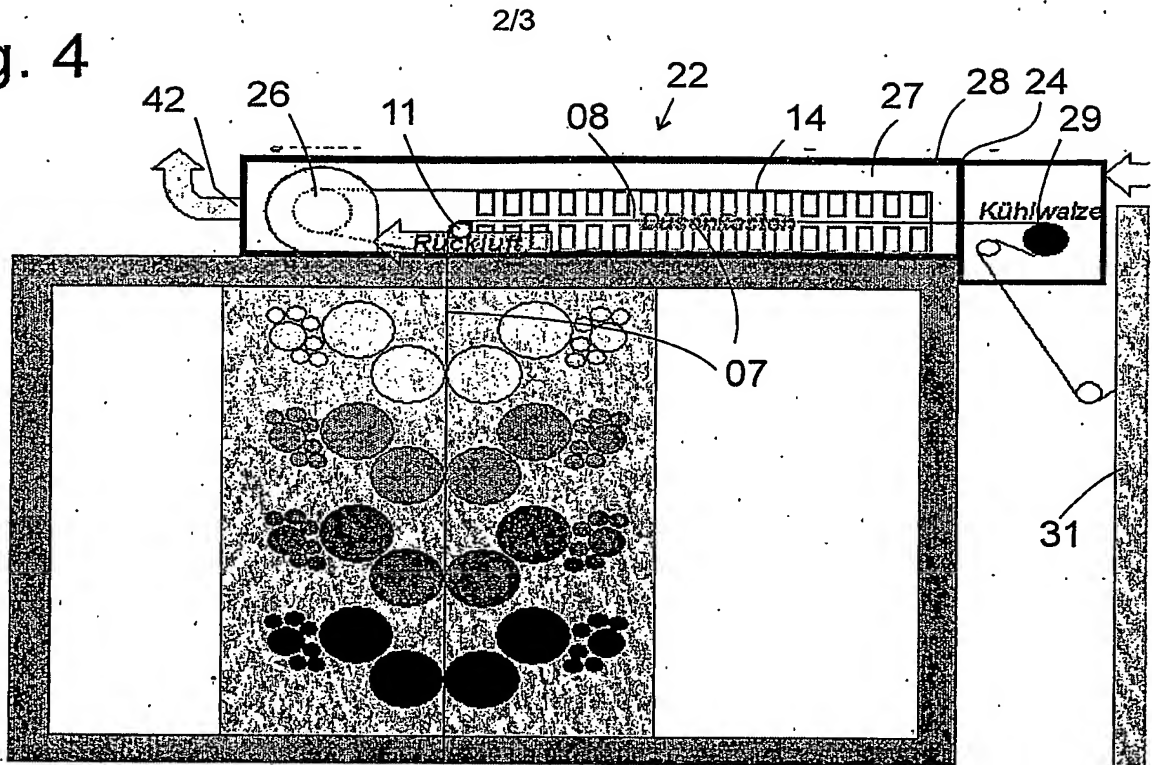


Fig. 5

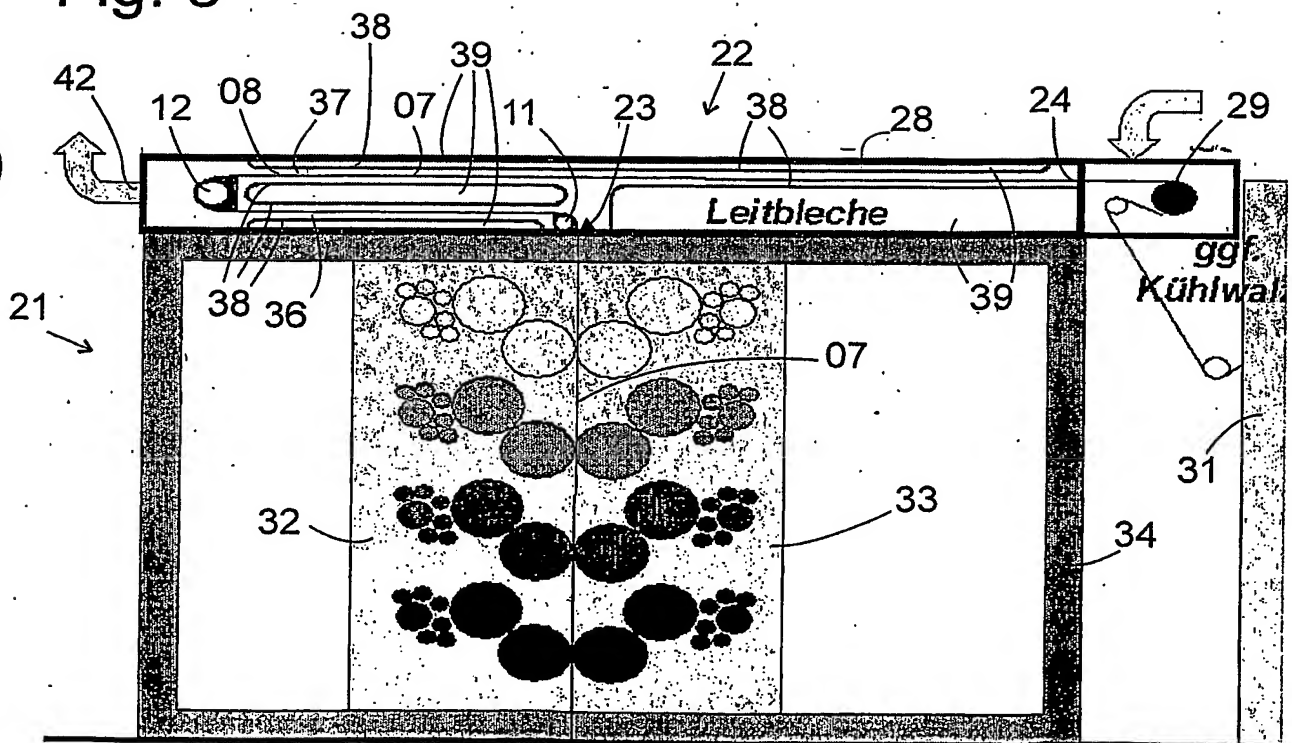


Fig. 6

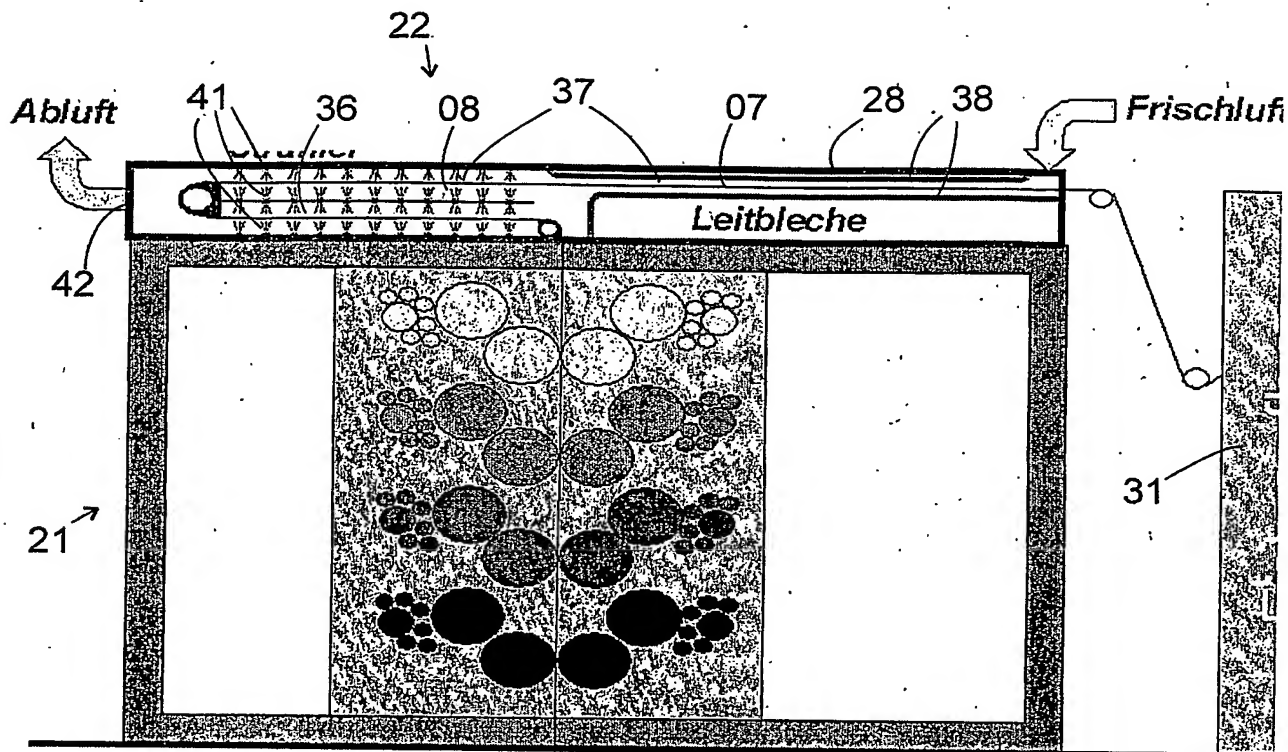
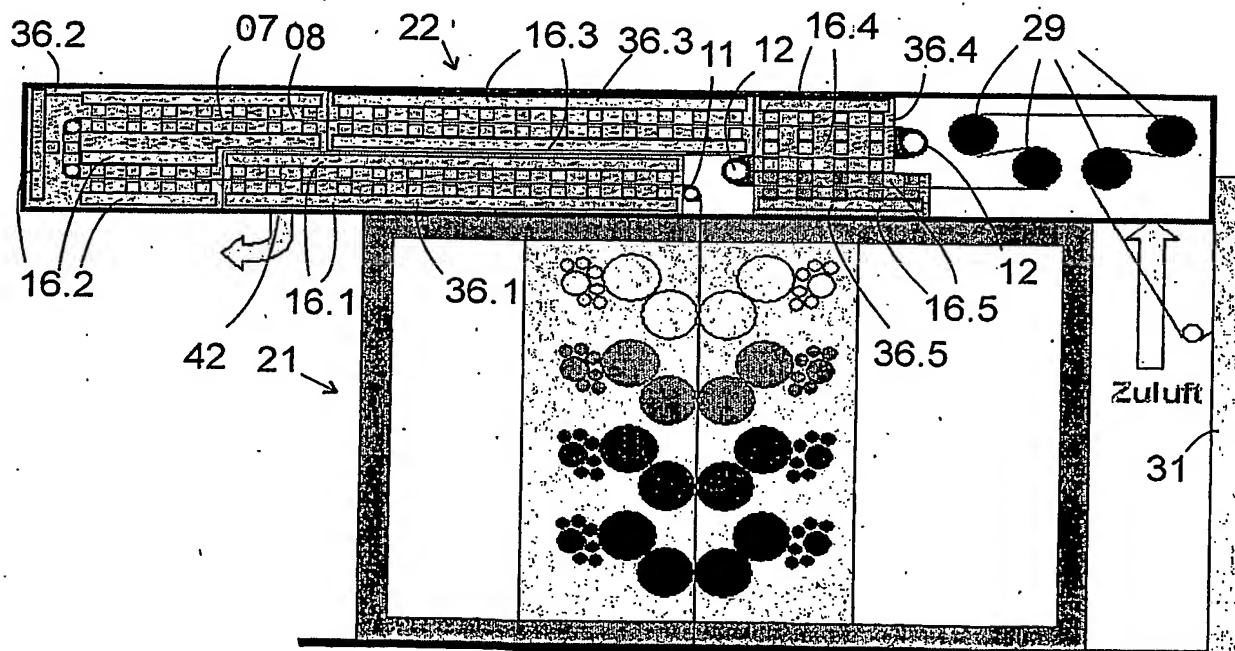


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.